

550, 686

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 octobre 2004 (07.10.2004)

PCT

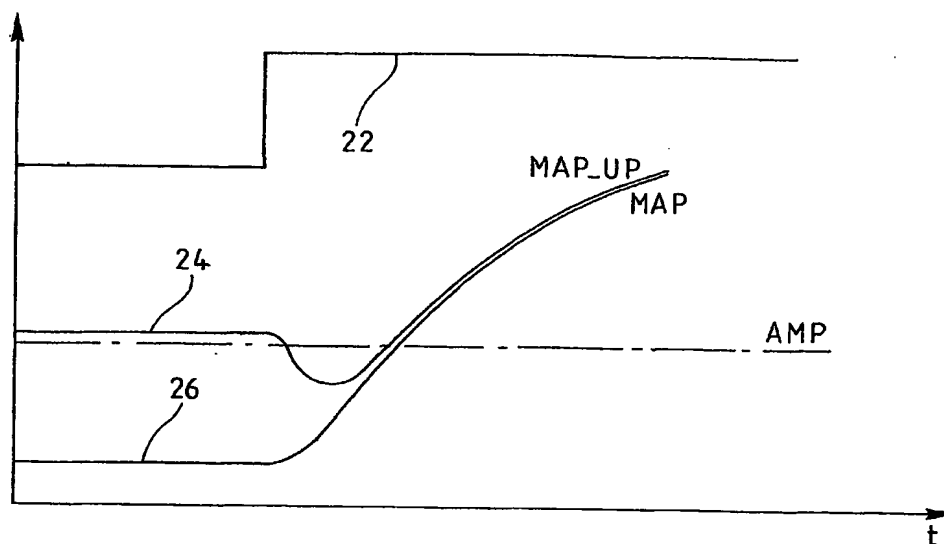
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/085811 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **F02B 37/00, 77/08**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/EP2004/002887**
- (22) Date de dépôt international : 19 mars 2004 (19.03.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0303702 26 mars 2003 (26.03.2003) FR
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
ROUPHAEL, Roger [FR/FR]; 41 Avenue de Bayonne, F-31240 L'Union (FR). **VIBERT, Patrick** [FR/FR]; 54, Rue de Dreuilhe, F-31250 Revel (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, BP 1149, F-31036 Toulouse Cedex 1 (FR).
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD OF MEASURING AMBIENT PRESSURE IN A TURBOCHARGED ENGINE

(54) Titre : MESURE DE LA PRESSION AMBIANTE DANS UN MOTEUR TURBOCOMPRESSE



(57) Abstract: The invention relates to a method of determining the ambient pressure which is performed in a turbocharged engine comprising a throttle which is disposed between a heat exchange chamber, known as an intercooler, and an intake manifold. In addition, a compressor is provided in order to compress the air in the heat exchange chamber, and the engine is equipped with means for indicating the pressure in said chamber. The inventive method comprises the following steps consisting in: detecting the opening of the throttle; measuring the pressure (MAP_UP) in the heat exchange chamber; and determining the ambient pressure (AMP) by measuring the pressure (MAP_UP) in the heat exchange chamber at a pre-determined moment which is defined in relation to a characteristic point of the curve (24) representing the pressure (MAP_UP) in the heat exchange chamber as a function of time, the ambient pressure (AMP) being equal to the pressure measured in the heat exchange chamber.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/085811 A1



(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Ce procédé de détermination de la pression ambiante est réalisé dans un moteur turbocompressé présentant un papillon placé entre une chambre d'échange thermique appelée intercooler et un collecteur d'admission, un compresseur étant prévu pour comprimer l'air dans la chambre d'échange thermique et le moteur étant équipé de moyens permettant d'indiquer la pression régnant dans la chambre d'échange thermique. Il comporte les étapes suivantes - détection d'une ouverture du papillon, - mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique, - détermination de la pression ambiante (AMP) par mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique à un instant prédéterminé défini par rapport à un point remarquable de la courbe (24) donnant la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique en fonction du temps, la pression ambiante (AMP) étant alors égale à la pression mesurée au niveau de la chambre d'échange thermique.

Mesure de la pression ambiante dans un moteur turbocompressé

La présente invention concerne la mesure de la pression ambiante dans un moteur turbocompressé.

Un moteur atmosphérique ou turbocompressé est sensible à la pression atmosphérique ambiante. En effet, en fonction de celle-ci, le remplissage des cylindres du moteur ne se fait pas de la même manière. Dans un moteur atmosphérique la pression au niveau du collecteur d'admission est peu différente de la pression atmosphérique et on connaît assez bien les variations de la pression dans le collecteur par rapport à la pression atmosphérique en fonction notamment de la charge du moteur et de son régime. Dans un tel moteur, la connaissance de la pression dans le collecteur d'admission permet donc de connaître la pression ambiante en prenant en compte quelques paramètres.

Dans un moteur turbocompressé on retrouve, comme pour un moteur atmosphérique, un papillon régulant le débit d'air alimentant le moteur. En amont de ce papillon se trouve une chambre d'échange thermique appelée intercooler alimentée par un compresseur du turbocompresseur et en aval du papillon se trouve le collecteur d'admission.

La pression dans le moteur est donc fortement influencée par le compresseur du turbocompresseur. Il est donc habituel, pour pouvoir notamment estimer la surpression apportée par le turbocompresseur, de munir un moteur turbocompressé d'une sonde de pression extérieure. Pour la régulation du moteur, on trouve également une sonde de pression au niveau de la chambre d'échange thermique et également une autre au niveau du collecteur d'admission. La pression de suralimentation du turbocompresseur, en amont de ces chambres, est fort variable et empêche a priori toute mesure de la pression ambiante dans la chambre d'échange thermique ou dans le collecteur d'admission sauf les cas particuliers où cette pression de suralimentation est négligeable (ou connue).

La présente invention a pour but de fournir, pour un moteur turbocompressé, un procédé permettant de déterminer la pression ambiante sans utiliser toutefois de capteur spécifique.

A cet effet, elle propose un procédé de détermination de la pression ambiante dans un moteur turbocompressé présentant un papillon placé entre une chambre d'échange thermique et un collecteur d'admission, un compresseur étant prévu pour comprimer l'air dans la chambre d'échange thermique et le moteur étant équipé de moyens permettant d'indiquer la pression régnant dans la chambre d'échange thermique.

Selon l'invention, ce procédé comporte les étapes suivantes :

- détection d'une ouverture du papillon,
- mesure de la pression dans la chambre d'échange thermique,
- détermination de la pression ambiante par mesure de la pression dans la chambre d'échange thermique à un instant prédéterminé défini par rapport à un point remarquable de la courbe donnant la pression dans la chambre d'échange thermique en fonction du temps, la pression ambiante étant alors égale à la pression mesurée au niveau de la chambre d'échange thermique.

Ce procédé de détermination de la pression ambiante repose sur la constatation que lorsque le papillon s'ouvre, la pression dans la chambre d'échange thermique diminue tout d'abord, passe par une valeur minimale pour ensuite augmenter au-delà de sa valeur initiale. On a remarqué qu'alors cette pression descendait en dessous de la valeur de la pression ambiante pour ensuite remonter au-dessus de celle-ci. Ainsi la pression dans la chambre d'échange thermique, lors d'une ouverture du papillon, prend à deux instants distincts la valeur de la pression ambiante. Il suffit donc de lire la pression dans la chambre d'échange thermique lorsqu'elle est égale à la pression ambiante pour connaître cette dernière. La variation de la pression dans la chambre d'échange thermique lors d'une telle ouverture étant toujours du même type, cette détermination pour un moteur donné est possible à partir de mesures de calibrage réalisées une fois pour toutes lors de la mise au point du moteur.

Dans une forme de réalisation du procédé selon l'invention, il est prévu de mémoriser chaque détermination de la pression ambiante, et une nouvelle détermination n'est réalisée de préférence que dans le cas où la pression mesurée dans la chambre d'échange thermique devient inférieure à la valeur mémorisée de la pression ambiante précédemment mesurée. Il est possible ici de mémoriser toutes les valeurs mesurées de la pression ambiante mais on peut aussi prévoir de ne mémoriser que la dernière valeur mesurée.

Pour une détermination plus fiable, il est préférable de vérifier au cours de la mesure de la pression dans la chambre d'échange thermique, que dans un délai prédéterminé après ouverture du papillon, la pression mesurée passe par une valeur minimale.

Différents points remarquables peuvent être choisis comme repères sur la courbe donnant la pression dans la chambre d'échange thermique pour déterminer la pression ambiante. Une forme de réalisation préférentielle de la présente invention choisit comme point remarquable le point de la courbe correspondant à la valeur minimale de la pression mesurée juste après ouverture du papillon. La pression ambiante est ensuite déterminée, dans cette forme de réalisation préférentielle, par mesure de la pression

dans la chambre d'échange thermique après un laps de temps prédéfini après détection de cette valeur minimale. Le laps de temps est ici défini avantageusement en fonction du régime du moteur.

Le procédé selon l'invention tel que décrit ci-dessus prévoit la détermination
5 de la pression ambiante lors de l'ouverture du papillon. Ceci arrive normalement assez fréquemment lors d'un trajet parcouru en voiture. Ainsi par exemple, la détermination de la pression ambiante peut se faire à chaque changement de rapport. L'invention propose en complément de déterminer également la pression ambiante dans d'autres conditions
10 pour pouvoir donner plus souvent une information concernant cette pression au dispositif de gestion et de commande du moteur correspondant. Il est ainsi envisageable de déterminer également la pression ambiante avant le démarrage du moteur, cette pression ambiante étant alors égale à la pression régnant dans la chambre d'échange thermique.

La pression ambiante peut également être mesurée lorsque le papillon est
15 fermé, la différence de pression entre la pression mesurée dans la chambre d'échange thermique et la pression ambiante étant alors connue en fonction du régime du moteur. Cette différence de pression varie d'un moteur à l'autre mais il est possible de l'étalonner pour un moteur.

Enfin lorsqu'au cours d'un trajet le papillon ne s'ouvre pas et ne se ferme pas
20 mais que le papillon reste pendant un long laps de temps sensiblement dans la même position, la pression ambiante peut par exemple être calculée en boucle ouverte en étant diminuée d'une valeur donnée par intervalle de temps. On suppose alors en effet que le véhicule correspondant est en train de gravir une côte et donc la pression ambiante diminue au fur et à mesure que le véhicule prend de l'altitude.

Des détails et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la
25 description qui suit, faite en référence au dessin schématique annexé sur lequel :

La figure 1 représente schématiquement un système d'alimentation en air
d'un moteur turbocompressé, et

Les figures 2 à 4 sont des schémas représentant sur un même graphe, dans
des situations différentes, les positions du papillon de la figure 1 et les pressions dans la
30 chambre d'échange thermique 16 et dans le collecteur d'admission de cette figure 1.

La figure 1 représente très schématiquement un système d'alimentation en air
d'un moteur turbocompressé. On reconnaît à droite sur cette figure, c'est-à-dire en aval
du système d'alimentation représenté, un piston 2 pouvant se déplacer dans un cylindre
4. Une soupape 6 commande l'admission de l'air dans le cylindre 4. Une soupape 8 est
35 quant à elle prévue pour l'échappement des gaz brûlés hors du cylindre 4. Le moteur

correspondant comporte par exemple plusieurs cylindres. Le système d'alimentation est commun à tous les cylindres ou bien à une série de cylindres.

Le système d'alimentation en air représenté sur la figure 1 comporte, d'amont en aval, une entrée d'air 10, un débitmètre d'air massique 12, un compresseur 14 d'un turbocompresseur, une chambre d'échange thermique 16 appelée intercooler 16, un papillon 18 permettant d'agir sur la section de débit d'air et un collecteur d'admission appelé également manifold 20. Les soupapes d'admission 6 sont en liaison directe avec le collecteur d'admission 20.

Dans un moteur de l'art antérieur, avec une alimentation en air du type décrit plus haut, il est habituel de prévoir un capteur mesurant la pression ambiante, placé par exemple au niveau de l'entrée d'air 10. La valeur mesurée de la pression ambiante AMP est utilisée par un dispositif de commande et de gestion du moteur. En effet, cette valeur de pression ambiante influe d'un côté sur l'admission d'air et d'un autre côté sur l'échappement des gaz brûlés. Du côté de l'admission d'air, lorsque la pression extérieure est moins élevée, par exemple en altitude, le remplissage des cylindres est moins bon. Du côté de l'échappement, la pression extérieure influe également sur la contre pression régnant au niveau des soupapes d'échappement 8. Ainsi, cette valeur de la pression ambiante est importante pour connaître parfaitement le flux d'air s'écoulant dans le système d'alimentation en air du moteur. Dans le cas d'un moteur turbocompressé, c'est-à-dire dans le cadre de la présente invention, la connaissance de cette pression ambiante est également importante pour la gestion du turbocompresseur et notamment de la soupape de décharge (non représentée) équipant généralement un tel turbocompresseur et servant à réguler le régime de rotation dudit turbocompresseur et, par voie de conséquence, la surpression générée par ledit turbocompresseur.

Dans le système d'alimentation en air du moteur turbocompressé représenté ci-dessus, la chambre d'échange thermique 16 collecte l'air sortant du compresseur 14 du turbocompresseur. Comme indiqué plus haut, cette chambre d'échange thermique 16 est placée en amont du papillon 18. De façon classique, pour le contrôle du moteur, on utilise un capteur de pression mesurant la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16. Cette pression est parfois également appelée BOP pour Boost Over Pressure ou surcharge du compresseur.

Conformément à la présente invention, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre pour déterminer la pression ambiante AMP sans nécessiter de capteur spécifique disposé par exemple à l'entrée d'air 10. Ces stratégies, comme montré ci-après, permettent de déterminer la pression ambiante uniquement à l'aide du capteur de pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16.

Une première stratégie, déjà connue de l'art antérieur, consiste à mesurer la pression dans la chambre d'échange thermique 16 lorsque le moteur est arrêté, ou éventuellement pendant le démarrage. Dans ces conditions, il est clair que la pression dans tout le système d'alimentation en air du moteur est égale à la pression ambiante
5 AMP régnant à l'extérieur du moteur. Il est donc facile au démarrage du véhicule de connaître la pression ambiante AMP. En fonction de cette pression on détermine alors pour la phase de démarrage la quantité de carburant à injecter dans le moteur.

Une fois le moteur démarré, le conducteur souhaite généralement partir et appuie donc sur l'accélérateur. Ceci provoque une ouverture du papillon 18. Cette
10 situation est schématisée sur la figure 2. La première courbe 22 sur cette figure représente l'angle d'ouverture du papillon 18. On suppose ici que ce papillon passe de la position fermée à la position ouverte. On suppose sur la figure 2 qu'avant l'ouverture du papillon 18, un régime permanent s'était établi dans le système d'alimentation en air. Une courbe 24 représente la pression MAP_UP dans la chambre d'échange thermique 16
15 tandis qu'une courbe 26 symbolise la pression MAP dans le collecteur d'admission 20. Lorsque le papillon 18 est fermé, la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 est légèrement supérieure à la pression ambiante AMP. En effet, lorsque le papillon 18 est fermé, le moteur est sensiblement au ralenti et la surpression créée par le turbocompresseur est relativement faible. Au niveau du collecteur
20 d'admission 20 la pression MAP est plus faible. En effet d'un côté l'air du collecteur d'admission 20 est aspiré par le mouvement des pistons 2 dans les cylindres 4 et de l'autre côté l'entrée du collecteur d'admission 20 est fermée par le papillon 18. Une dépression s'établit donc dans le collecteur d'admission 20. Lorsque le papillon 18 s'ouvre, la pression dans le collecteur d'admission 20 augmente immédiatement suite à
25 un appel d'air au niveau de la chambre d'échange thermique 16 dû à la dépression.

Comme le montre alors la courbe 24, la pression MAP_UP régnant dans la chambre d'échange thermique 16 diminue lors de l'ouverture du papillon 18 car en effet la chambre d'échange thermique 16 est mis en liaison avec le collecteur d'admission 20 en dépression, induisant donc une chute de pression. Cette pression augmente ensuite à
30 nouveau et en régime permanent la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 égale celle de la pression dans le collecteur d'admission 20 puisque les chambres correspondantes sont en libre communication, le papillon 18 étant ouvert et ne faisant pas obstacle à la libre circulation de l'air de la chambre d'échange thermique 16 vers le collecteur d'admission 20. Classiquement, l'ouverture du papillon 18
35 crée un plus grand débit d'air dans le moteur et donc également un plus grand débit de gaz brûlés au niveau de l'échappement. Le turbocompresseur est entraîné et le

compresseur 14 vient comprimer l'air entrant par l'entrée d'air 10. Ainsi les pressions régnant dans le collecteur d'admission 20 et dans la chambre d'échange thermique 16 deviennent supérieures à la pression ambiante AMP.

On remarque donc que lors de l'ouverture du papillon 18, la pression
5 MAP_UP régnant dans la chambre d'échange thermique 16 prend deux fois la valeur de la pression ambiante AMP. Cette constatation originale est utilisée dans la présente invention. Puisque le capteur de pression de la chambre d'échange thermique 16 peut mesurer également dans ces conditions particulières la pression ambiante AMP, il apparaît donc inutile de prévoir un capteur spécifique pour mesurer cette pression
10 ambiante AMP. Le problème qui se pose alors est de déterminer les points d'intersection de la courbe 24 avec la courbe donnant la pression ambiante AMP.

Pour la détermination de la valeur de la pression ambiante AMP l'invention propose dans un mode de réalisation de déterminer l'instant auquel la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 est minimale. La pression
15 régnant dans la chambre d'échange thermique 16 prend ensuite la valeur de la pression ambiante AMP après un certain intervalle de temps Δt . La valeur de Δt est fonction essentiellement du régime N du moteur. Pour déterminer alors la pression ambiante AMP, on prend la valeur de la pression MAP_UP régnant dans la chambre d'échange thermique 16 à un instant décalé d'un délai $\Delta t = f(N)$ après avoir constaté le minimum de la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 (cf. figure 3).
20

Cette méthode de calcul peut être intégrée à un algorithme et programmée dans le dispositif de gestion et de contrôle du moteur. On prévoit ici de mémoriser le résultat de chaque détermination de la pression ambiante AMP effectuée. On ne conserve pas forcément en mémoire toutes les mesures effectuées mais au moins la
25 dernière d'entre elle. Cette valeur de la pression ambiante AMP est alors appelée AMP_{n-1} . Lorsque le dispositif de gestion et de contrôle du moteur détecte une ouverture du papillon 18, la pression MAP_UP régnant dans la chambre d'échange thermique 16 est surveillée. On vérifie alors notamment que cette valeur devient inférieure à la valeur AMP_{n-1} mémorisée. On détermine ensuite l'instant auquel la valeur de la pression
30 MAP_UP régnant dans la chambre d'échange thermique 16 devient minimale. On considère par la suite que la valeur de la pression ambiante nouvellement mesurée, AMP_n , est la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 à l'instant $t_0 + \Delta t$, où t_0 est l'instant auquel la valeur de la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 est minimale. La valeur de Δt est fournie par le dispositif de
35 commande et de gestion en fonction du régime moteur. Cette valeur est de l'ordre de quelques millisecondes à quelques dizaines de millisecondes.

Lors de la première ouverture du papillon, c'est-à-dire lors de la détermination de la pression ambiante AMP_1 , on prend comme valeur AMP_0 la valeur de la pression ambiante effectuée avant ou lors du démarrage du moteur comme évoqué plus haut.

Il est également possible de déterminer la valeur de la pression ambiante
5 AMP à partir de la valeur de la pression MAP_{UP} régnant dans la chambre d'échange thermique 16 mesurée dans d'autres conditions. On peut ainsi par exemple mesurer la valeur de la pression ambiante AMP lorsque le papillon 18 est fermé. Après fermeture du papillon 18, et écoulement d'un délai permettant à la pression à l'intérieur de la chambre d'échange thermique 16 de se stabiliser, on observe que :

10
$$AMP = MAP_{UP} + \Delta P$$

Il est connu que la valeur de ΔP varie notamment en fonction du régime moteur. A titre d'exemple et uniquement dans le but de donner un ordre de grandeur, on peut avoir $\Delta P \approx -4$ mbar au ralenti et $\Delta P \approx -14$ mbar aux environs de 6000 tr/mn.

L'équation précédente donnant la valeur de la pression ambiante AMP en
15 fonction de la valeur de la pression MAP_{UP} régnant dans la chambre d'échange thermique 16 lorsque le papillon 18 est fermé est vérifiée à faible régime car, dans ce cas, la pression des gaz d'échappement est faible et le turbocompresseur ne peut donc pas engendrer une forte surpression dans la chambre d'échange thermique 16. De même, à régime élevé, le papillon 18 étant toujours fermé, la relation reste vérifiée car
20 une soupape de recirculation est alors ouverte pour éviter tout risque de surpression en amont du papillon 18. On comprend donc pourquoi il faut attendre un certain délai après la fermeture du papillon pour appliquer l'équation donnée plus haut. En effet il faut notamment prévoir le cas où la soupape de recirculation s'ouvre et donc laisser le temps à celle-ci de s'ouvrir.

25 La figure 4 illustre la fermeture du papillon 18. Une courbe 22' illustre l'angle d'ouverture du papillon 18 et les courbes 24' et 26' représentent respectivement les valeurs de la pression MAP_{UP} régnant dans la chambre d'échange thermique 16 et de la pression MAP dans le collecteur d'admission 20. On remarque que la pression MAP_{UP} régnant dans la chambre d'échange thermique 16 passe par une valeur
30 maximale juste après la fermeture du papillon 18. Cela s'explique notamment par le fait que lorsque l'on ferme le papillon 18, l'air qui auparavant circulait librement de la chambre d'échange thermique 16 vers le collecteur d'admission 20, est tout à coup bloqué par le papillon 18. Cet air s'accumule donc dans la chambre d'échange thermique 16 créant dans celui-ci une surpression. La valeur de la pression MAP dans le collecteur
35 d'admission 20 diminue logiquement puisque l'on vient fermer l'alimentation en air du

collecteur d'admission 20 et que le mouvement des pistons 2 dans les cylindres 4 continue à aspirer de l'air hors de ce collecteur d'admission 20.

Une dernière stratégie peut être mise en œuvre pour fournir une valeur de la pression ambiante AMP au dispositif de contrôle et de gestion du moteur. Cette
5 quatrième stratégie est mise en œuvre lorsque les trois précédentes ne peuvent l'être, c'est-à-dire dans le cas où le papillon 18 reste constamment dans une position intermédiaire et que le conducteur ne bouge pas son pied de l'accélérateur. Ce cas correspond typiquement à l'ascension d'une côte régulière. Ceci arrive très rarement. En effet en montagne la pente n'est pas toujours régulière et ceci occasionne des
10 changements de rapport. Même si ce cas n'est pas fréquent, il peut être prévu ici. La régulation se fait alors en boucle ouverte. On estime ici que le véhicule gravit une côte de déclivité sensiblement constante. On peut alors estimer la variation d'altitude du véhicule en fonction par exemple de sa vitesse. A titre d'exemple, on peut prévoir une variation de la pression ambiante de l'ordre de 1 mbar par minute. Ceci correspond à une variation
15 d'altitude de 10 mètres toutes les minutes. C'est le cas lorsqu'on gravit une côte à 10% à une vitesse de 60 km/h. Cette mesure en boucle ouverte est alors réalisée jusqu'à ce que le papillon 18 s'ouvre ou se ferme à nouveau.

La mise en œuvre du procédé selon l'invention décrit ci-dessus à titre d'exemple non limitatif permet, grâce aux quatre stratégies décrites, de pouvoir
20 économiser sur un véhicule la présence d'un capteur de pression ambiante. Cette économie est non négligeable car elle représente environ 5 à 10% du coût des capteurs utilisés pour contrôler le flux d'air dans le système d'alimentation en air d'un moteur turbocompressé.

En cas d'utilisation malgré tout d'un capteur de pression pour mesurer la
25 pression ambiante, le procédé selon l'invention peut alors être utilisé pour contrôler les capteurs donnant la pression de l'air ambiant et la pression à l'intérieur de la chambre d'échange thermique 16.

La présente invention est particulièrement avantageuse dans un moteur équipé d'un papillon à commande électrique. En effet, dans un tel moteur, il est
30 nécessaire d'avoir un capteur permettant de mesurer la pression dans la chambre d'échange thermique 16.

La présente invention ne se limite pas à la forme de réalisation décrite ci-dessus à titre d'exemple non limitatif. Elle concerne au contraire toutes les variantes de réalisation à la portée de l'homme du métier.

35 Ainsi par exemple d'autres stratégies pourraient être mises en œuvre pour déterminer la pression de la valeur ambiante. La présente invention concerne

essentiellement la détermination de cette pression ambiante lors d'une ouverture du papillon des gaz. Dans la stratégie décrite en relation avec une telle ouverture, la détermination de la pression ambiante peut être réalisée de façon différente. On peut par exemple choisir sur la courbe donnant la pression régnant dans la chambre d'échange thermique 16 un autre point remarquable comme point de départ. On choisit par exemple le point à partir duquel la pression dans la chambre d'échange thermique 16 décroît. On peut également choisir le point pour lequel, après avoir atteint sa valeur minimale, ladite pression reprend la valeur qu'elle avait avant l'ouverture du papillon.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de détermination de la pression ambiante dans un moteur turbocompressé présentant un papillon (18) placé entre une chambre d'échange thermique (16) et un collecteur d'admission (20), un compresseur (14) étant prévu pour comprimer l'air dans la chambre d'échange thermique (16) et le moteur étant équipé de
5 moyens permettant d'indiquer la pression régnant dans la chambre d'échange thermique (16),

caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- détection d'une ouverture du papillon (18),
- mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique
10 (16),
- détermination de la pression ambiante (AMP) par mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique (16) à un instant prédéterminé défini par rapport à un point remarquable de la courbe (24, 24') donnant la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique (16) en fonction du temps, la pression ambiante
15 (AMP) étant alors égale à la pression mesurée au niveau de la chambre d'échange thermique (16).

2. Procédé de détermination selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu de mémoriser chaque détermination de la pression ambiante, et en ce qu'une nouvelle détermination n'est réalisée que dans le cas où la pression (MAP_UP) mesurée
20 dans la chambre d'échange thermique (16) devient inférieure à la valeur mémorisée de la pression ambiante précédemment mesurée (AMP_{n-1}).

3. Procédé de détermination selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au cours de la mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique (16), une vérification est faite, dans un délai prédéterminé après
25 ouverture du papillon (18), pour s'assurer que la pression régnant dans la chambre d'échange thermique MAP_UP mesurée passe par une valeur minimale.

4. Procédé de détermination selon la revendication 3, caractérisé en ce que la mesure de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique (16) pour déterminer la pression ambiante (AMP) est réalisée après un laps de temps Δt prédéfini
30 après détection de la valeur minimale de la pression (MAP_UP) dans la chambre d'échange thermique (16).

5. Procédé de détermination selon la revendication 4, caractérisé en ce que le laps de temps Δt est défini en fonction du régime du moteur.

6. Procédé de détermination selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé
35 en ce que la mesure de la pression ambiante (AMP) est réalisée avant le démarrage du

moteur, cette pression ambiante (AMP) étant alors égale à la pression (MAP_UP) régnant dans la chambre d'échange thermique.

5 7. Procédé de détermination selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la pression ambiante (AMP) est également mesurée lorsque le papillon (18) est fermé, la différence de pression entre la pression (MAP_UP) mesurée dans la chambre d'échange thermique (16) et la pression ambiante (AMP) étant alors connue en fonction du régime du moteur.

10 8. Procédé de détermination selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lorsque le papillon (18) reste pendant un long laps de temps sensiblement dans la même position, la pression ambiante (AMP) est calculée en boucle ouverte en étant diminuée d'une valeur donnée par intervalle de temps.

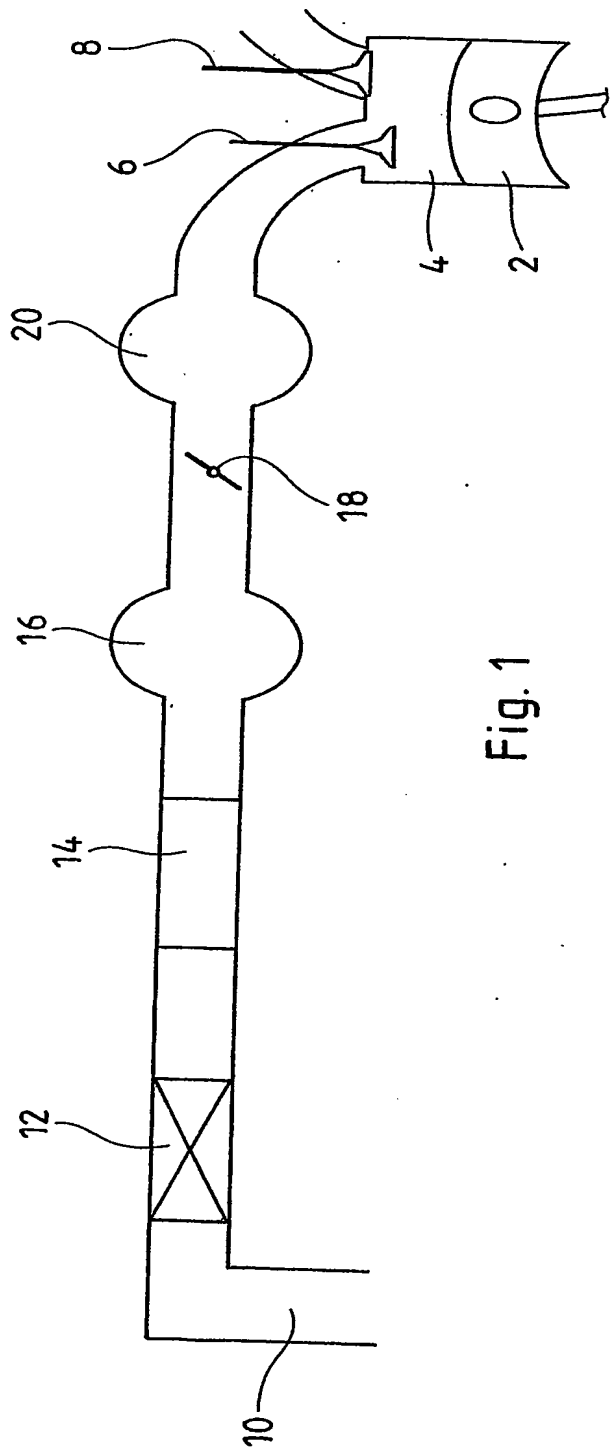


Fig. 1

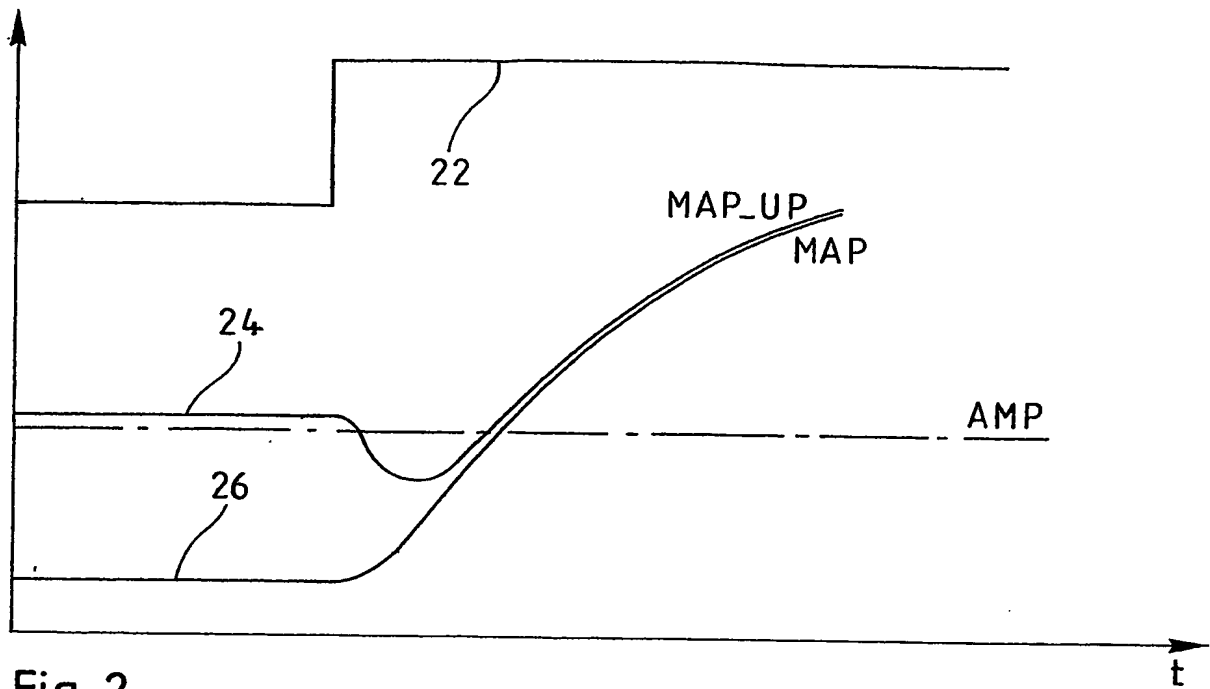


Fig. 2

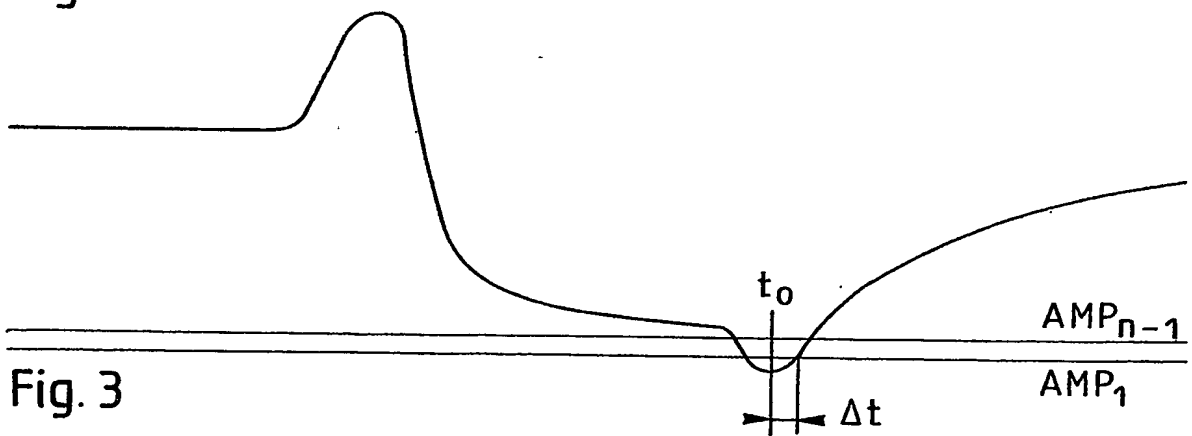


Fig. 3

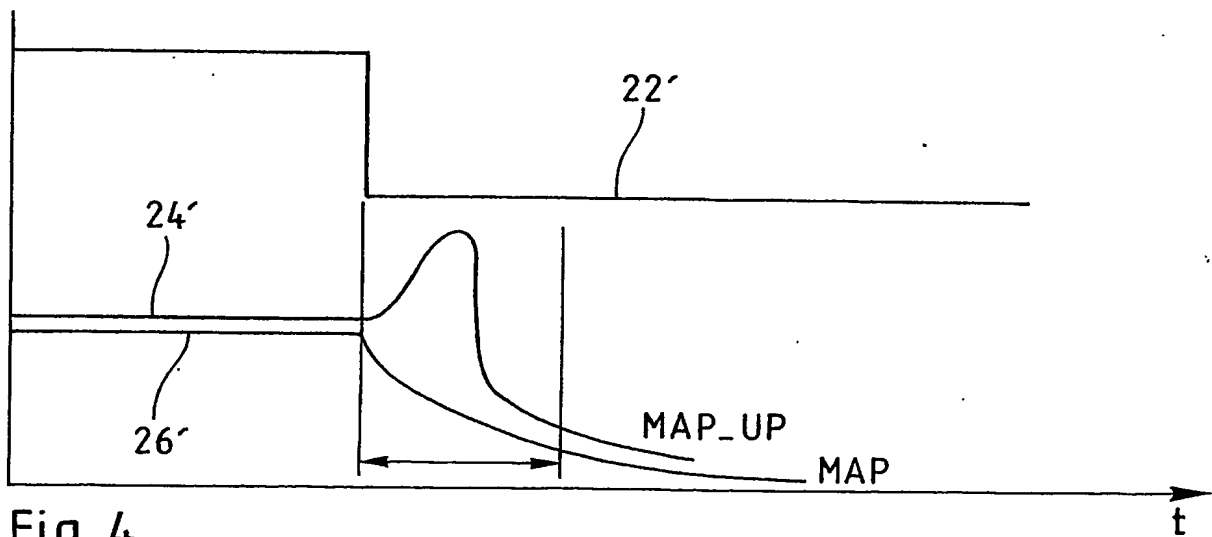


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F02B37/00 F02B77/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F02B F02D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 445 996 B1 (HOLLOWAY ERIC A ET AL) 3 September 2002 (2002-09-03) figures 1-6 abstract claims 1-37	1-8
A	----- FR 2 813 099 A (SIEMENS AG) 22 February 2002 (2002-02-22) figures 1,2 abstract	1-8
A	----- US 4 951 647 A (EZUMI KOJI ET AL) 28 August 1990 (1990-08-28) figures 1-10 abstract claims 1-18 ----- -/--	1-8
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div>		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">29 June 2004</div>	Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">04/08/2004</div>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Wassenaar, G</div>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/002887

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/029764 A1 (ABE MASAHIKO ET AL) 14 March 2002 (2002-03-14) figures 1-7 abstract; claim 1 -----	1-8
A	US 6 434 474 B1 (BINA HOSSEIN ET AL) 13 August 2002 (2002-08-13) figures 1-8 abstract claims 1-13 -----	1-8
A	US 6 430 515 B1 (COATESWORTH TIMOTHY A ET AL) 6 August 2002 (2002-08-06) figures 1,2 abstract claims 1-11 -----	1-8
A	US 6 016 460 A (MALONEY PETER JAMES ET AL) 18 January 2000 (2000-01-18) figures 1-9 abstract claims 1-4 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002887

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6445996	B1	03-09-2002	NONE	
FR 2813099	A	22-02-2002	DE 10039953 C1 FR 2813099 A1	11-04-2002 22-02-2002
US 4951647	A	28-08-1990	JP 1280660 A JP 2505529 B2 JP 1280661 A JP 2505530 B2 JP 1280646 A JP 1280652 A DE 3914654 A1 KR 9306053 B1 KR 9306054 B1 KR 9306055 B1	10-11-1989 12-06-1996 10-11-1989 12-06-1996 10-11-1989 10-11-1989 16-11-1989 03-07-1993 03-07-1993 03-07-1993
US 2002029764	A1	14-03-2002	JP 2002161786 A DE 10145509 A1 IT T020010850 A1	07-06-2002 27-06-2002 06-03-2003
US 6434474	B1	13-08-2002	DE 10222195 A1 GB 2378515 A	30-01-2003 12-02-2003
US 6430515	B1	06-08-2002	NONE	
US 6016460	A	18-01-2000	EP 0994246 A2	19-04-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP2004/002887

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F02B37/00 F02B77/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F02B F02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 445 996 B1 (HOLLOWAY ERIC A ET AL) 3 septembre 2002 (2002-09-03) figures 1-6 abrégé revendications 1-37	1-8
A	FR 2 813 099 A (SIEMENS AG) 22 février 2002 (2002-02-22) figures 1,2 abrégé	1-8
A	US 4 951 647 A (EZUMI KOJI ET AL) 28 août 1990 (1990-08-28) figures 1-10 abrégé revendications 1-18	1-8
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 juin 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/08/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wassenaar, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP2004/002887

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2002/029764 A1 (ABE MASAHIKO ET AL) 14 mars 2002 (2002-03-14) figures 1-7 abrégé; revendication 1 -----	1-8
A	US 6 434 474 B1 (BINA HOSSEIN ET AL) 13 août 2002 (2002-08-13) figures 1-8 abrégé revendications 1-13 -----	1-8
A	US 6 430 515 B1 (COATESWORTH TIMOTHY A ET AL) 6 août 2002 (2002-08-06) figures 1,2 abrégé revendications 1-11 -----	1-8
A	US 6 016 460 A (MALONEY PETER JAMES ET AL) 18 janvier 2000 (2000-01-18) figures 1-9 abrégé revendications 1-4 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP2004/002887

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6445996	B1	03-09-2002	AUCUN	
FR 2813099	A	22-02-2002	DE 10039953 C1 FR 2813099 A1	11-04-2002 22-02-2002
US 4951647	A	28-08-1990	JP 1280660 A JP 2505529 B2 JP 1280661 A JP 2505530 B2 JP 1280646 A JP 1280652 A DE 3914654 A1 KR 9306053 B1 KR 9306054 B1 KR 9306055 B1	10-11-1989 12-06-1996 10-11-1989 12-06-1996 10-11-1989 10-11-1989 16-11-1989 03-07-1993 03-07-1993 03-07-1993
US 2002029764	A1	14-03-2002	JP 2002161786 A DE 10145509 A1 IT T020010850 A1	07-06-2002 27-06-2002 06-03-2003
US 6434474	B1	13-08-2002	DE 10222195 A1 GB 2378515 A	30-01-2003 12-02-2003
US 6430515	B1	06-08-2002	AUCUN	
US 6016460	A	18-01-2000	EP 0994246 A2	19-04-2000